

METHOD AND DEVICE FOR ENCODING EMBEDDED INFORMATION, STORAGE MEDIUM STORING EMBEDDED INFORMATION ENCODING PROGRAM, METHOD AND DEVICE FOR DECODING EXTRACTED INFORMATION, AND STORAGE MEDIUM STORING EXTRACTED INFORMATION DECODING PROGRAM, AND METHOD AND DEVICE FOR ENCODING DIGITAL WATERMARK INFORMATION, AND STORAGE MEDIUM STORING DIGITAL WATERMARK INFORMATION ENCODING PROGRAM, AND METHOD AND DEVICE FOR DECODING DIGITAL WATERMARK INFORMATION, AND STORAGE MEDIUM STORING DIGITAL WATERMARK INFORMATION DECODING PROGRAM

Patent number: JP2000187441

Publication date: 2000-07-04

Inventor: OGAWA HIROSHI; NAKAMURA TAKAO; TOMIOKA ATSUKI; TAKASHIMA YOICHI

Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

Classification:

- international: G09C5/00; G06F12/14

- european:

Application number: JP19980219236 19980803

Priority number(s):

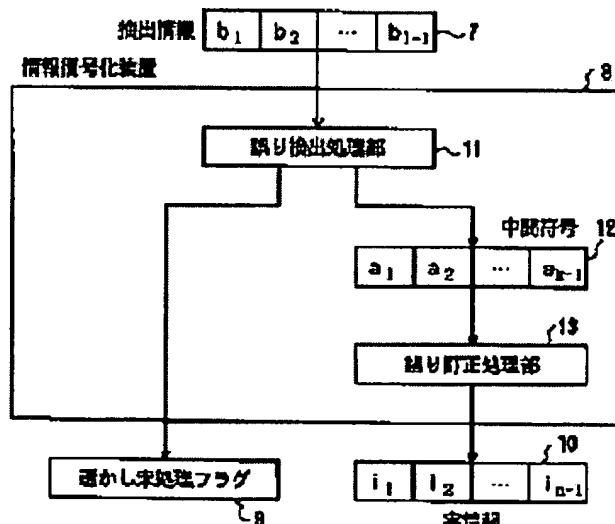
Also published as:

JP2000187441 (A)

Abstract of JP2000187441

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a correctness factor of a digital watermark information extracted from information contents by error-detecting and encoding real information to be intrinsically embedded, as a flag showing that the information is already watermarked.

SOLUTION: An information decoding device 8 is comprised of an error detection processing part 11 and an error correction processing part 13. The error detection processing part 11 adopts, in the preprocessing, extracted information 7 extracted from the received digital information as an input, and calculates the number of errors in the extracted information 7, and if the number of errors is zero, the error detection processing part 11 outputs an intermediate code 12 obtained by decoding an error detection code or an error correction code embedded by the information encoding device as a digital watermark information. Moreover, if the number of errors is one or more, a unprocessed watermark flag 9(=1) is outputted. The error correction processing part 13 adopts as an input an intermediate code 12 outputted when no error exists in the error detection processing part 11, and outputs real information 10 obtained by decoding the error correction code.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-187441

(P2000-187441A)

(43)公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51)Int.Cl.
G 0 9 C 5/00
G 0 6 F 12/14
// H 0 4 L 1/00

識別記号
3 2 0

F I
G 0 9 C 5/00
G 0 6 F 12/14
H 0 4 L 1/00

テマコト[®](参考)
3 2 0 E
F

審査請求 未請求 請求項の数39 O.L (全12頁)

(21)出願番号 特願平10-219236
(22)出願日 平成10年8月3日(1998.8.3)
(31)優先権主張番号 特願平9-337386
(32)優先日 平成9年12月8日(1997.12.8)
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(72)発明者 小川 宏
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
(72)発明者 中村 高雄
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
(74)代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

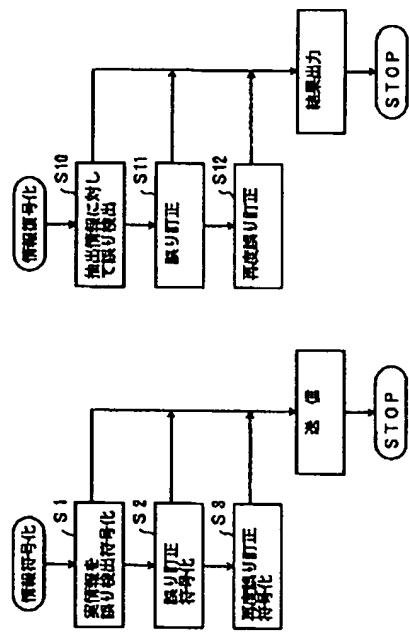
(54)【発明の名称】 埋め込み情報符号化方法及び装置及び埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び抽

(57)【要約】 出修正符号化方法及び装置及び抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情

本発明の原理を説明するための図

【課題】 電子透かし処理の有無と、電子透かし情報の耐久性の向上を図り、電子透かし技術における抽出情報の分類を高い精度で正しく認識することを可能にする。

【解決手段】 透かし済処理を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化または、誤り訂正符号化した後、誤り訂正符号化を行い、復号化時に、デジタル情報から抽出した電子透かし情報に対して、誤り検出処理または、誤り訂正処理を行うことにより、情報抽出を行った該デジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定し、抽出情報を復号した後、誤り訂正処理を行うことにより、デジタル情報を実情報に変換する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化方法において、

透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り検出符号化することを特徴とする埋め込み情報符号化方法。

【請求項 2】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化方法において、

透かし処理済を表すフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化することを特徴とする埋め込み情報符号化方法。

【請求項 3】 前記実情報を誤り検出符号化する、または、前記実情報を誤り訂正符号化することにより得られた符号に対して、誤り訂正符号化する請求項 1 または 2 記載の埋め込み情報符号化方法。

【請求項 4】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化方法において、

透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化または、誤り訂正符号化した後、誤り訂正符号化を行うことを特徴とする埋め込み情報符号化方法。

【請求項 5】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化装置であって、

透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化手段を有することを特徴とする埋め込み情報符号化装置。

【請求項 6】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化装置であって、

透かし処理済を表すフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化手段を有することを特徴とする埋め込み情報符号化装置。

【請求項 7】 前記誤り検出符号化手段または、前記誤り訂正符号化手段により得られた符号に対して、誤り訂正符号化する付加符号化手段を更に有する請求項 5 または 6 記載の埋め込み情報符号化装置。

【請求項 8】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化装置であって、

透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化手段、または、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化手段により取得した符号に、誤り訂正符号化を行う付加符号化手段を有することを特徴とする埋め込み情報符号化装置。

【請求項 9】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、

透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化プロセスを有することを特徴とする埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 10】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、

透かし処理済を表すフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化プロセスを有することを特徴とする埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 11】 前記誤り検出符号化プロセスまたは、前記誤り訂正符号化プロセスにより得られた符号に対して、誤り訂正符号化する付加符号化プロセスを更に有する請求項 9 または 10 記載の埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 12】 デジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、

透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化プロセス、または、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化プロセスにより取得した符号に、誤り訂正符号化を行う付加符号化プロセスを有することを特徴とする埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 13】 デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化方法において、

前記デジタル情報から抽出した前記電子透かし情報に対して、誤り訂正処理を行うことを特徴とする抽出情報復号化方法。

【請求項 14】 前記誤り訂正処理により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り検出処理を行い、情報抽出を行った前記デジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する請求項 13 記載の抽出情報復号化方法。

【請求項 15】 前記誤り訂正処理により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り訂正処理を行い、情報抽出を行った前記デジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する請求項 13 記載の抽出情報復号化方法。

【請求項 16】 前記誤り検出処理または、前記誤り訂正処理により取得した符号を復号し、誤り訂正処理を行うことにより前記デジタル情報を実情報に変換する請求項 14 または 15 記載の抽出情報復号化方法。

【請求項 17】 デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化方法において、
前記デジタル情報から抽出した前記電子透かし情報に対して、誤り検出処理または、誤り訂正処理を行うことにより、情報抽出を行った該デジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定し、
抽出情報を復号した後、誤り訂正処理を行うことにより、前記デジタル情報を実情報に変換することを特徴とする抽出情報復号化方法。

【請求項 18】 デジタル情報から電子透かし情報を

抽出する抽出情報復号化装置であって、
前記ディジタル情報から前記電子透かし情報を抽出する
透かし情報抽出手段と、
前記透かし情報抽出手段により抽出された前記電子透かし情報に対して、誤り訂正を行う誤り訂正手段とを有することを特徴とする抽出情報復号化装置。

【請求項 19】 前記誤り訂正手段により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り検出処理を行う誤り検出手段と、

前記誤り検出手段の結果に基づいて情報抽出を行った前記ディジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定手段を有する請求項 18 記載の抽出情報復号化装置。

【請求項 20】 前記誤り訂正手段により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り訂正処理を行う付加訂正手段と、

前記付加訂正手段の結果に基づいて情報抽出を行った前記ディジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定手段を有する請求項 18 記載の抽出情報復号化装置。

【請求項 21】 前記誤り検出手段または、前記誤り訂正手段により取得した符号を復号する復号化手段と、
前記復号化手段により取得した符号に対して誤り訂正処理を行い、前記ディジタル情報を実情報に変換する変換手段とを有する請求項 18 または 19 記載の抽出情報復号化装置。

【請求項 22】 ディジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化装置であって、

前記ディジタル情報から抽出した前記電子透かし情報に対して、誤り検出を行う誤り検出手段と、

前記ディジタル情報から抽出した前記電子透かし情報に対して、誤り訂正を行う誤り訂正手段と、

前記誤り検出手段または、前記誤り訂正手段により情報抽出を行った該ディジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定手段と、

抽出された情報を復号する復号化手段と、

前記復号化手段により復号された抽出情報に対して、誤り訂正処理を行うことにより、前記ディジタル情報を実情報に変換する変換手段とを有することを特徴とする抽出情報復号化装置。

【請求項 23】 ディジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記ディジタル情報から前記電子透かし情報を抽出する透かし情報抽出プロセスと、

前記透かし情報抽出プロセスにより抽出された前記電子透かし情報に対して、誤り訂正を行う誤り訂正プロセスとを有することを特徴とする抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 24】 前記誤り訂正プロセスにより取得した

誤り訂正処理後の符号に対して、誤り検出処理を行う誤り検出プロセスと、

前記誤り検出プロセスの結果に基づいて情報抽出を行った前記ディジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定プロセスを有する請求項 23 記載の抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 25】 前記誤り訂正プロセスにより取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り訂正処理を行う付加訂正プロセスと、

前記付加訂正プロセスの結果に基づいて情報抽出を行った前記ディジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定プロセスを有する請求項 23 記載の抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 26】 前記誤り検出プロセスまたは、前記誤り訂正プロセスにより取得した符号を復号する復号化プロセスと、

前記復号化プロセスにより取得した符号に対して誤り訂正処理を行い、前記ディジタル情報を実情報に変換する変換プロセスとを有する請求項 23 または 24 記載の抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 27】 ディジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記ディジタル情報から抽出した前記電子透かし情報に対して、誤り検出を行う誤り検出プロセスと、

前記ディジタル情報から抽出した前記電子透かし情報に対して、誤り訂正を行う誤り訂正プロセスと、

前記誤り検出プロセスまたは、前記誤り訂正プロセスにより情報抽出を行った該ディジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定プロセスと、

抽出された情報を復号する復号化プロセスと、
前記復号化プロセスにより復号された抽出情報に対して、誤り訂正処理を行うことにより、前記ディジタル情報を実情報に変換する変換プロセスとを有することを特徴とする抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 28】 情報コンテンツに埋め込まれる電子透かし情報を符号化する電子透かし情報符号化方法において、

前記電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正と検出の両方が可能な符号語に変換することを特徴とする電子透かし情報符号化方法。

【請求項 29】 情報コンテンツに埋め込まれる電子透かし情報を符号化する電子透かし情報符号化装置であって、

前記電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正と検出の両方が可能な符号語に変換する手段を有することを特徴とする電子透かし情報符号化装置。

【請求項 30】 情報コンテンツに埋め込まれる電子透

かし情報を符号化する電子透かし情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、前記電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正と検出の両方が可能な符号語に変換するプロセスを有することを特徴とする電子透かし情報符号化プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項31】 符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号方法において、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて電子透かしの有無を判定することを特徴とする電子透かし情報復号方法。

【請求項32】 符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号方法において、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて該符号化電子透かし情報の復号処理を制御することを特徴とする電子透かし情報復号方法。

【請求項33】 前記符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数が0個の場合のみ、該符号化電子透かし情報の復号を行うことにより、高速に電子透かし情報復号処理を行う請求項32記載の電子透かし情報復号方法。

【請求項34】 符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号装置であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて電子透かしの有無を判定する手段を有することを特徴とする電子透かし情報復号装置。

【請求項35】 符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号装置であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて該符号化電子透かし情報の復号処理を制御する手段を有することを特徴とする電子透かし情報復号装置。

【請求項36】 前記符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数が0個の場合のみ、該符号化電子透かし情報の復号を行うことにより、高速に電子透かし情報復号処理を行う手段を含む請求項35記載の電子透かし情報復号装置。

【請求項37】 符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて電子透かしの有無を判定するプロセスを有することを特徴とする電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項38】 符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて該符号化電子透かし情報の復号処理を制御するプロセスを有することを特徴とする電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項39】 前記符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数が0個の場合のみ、該符号化電子透かし情報の復号を行うことにより、高速に電子透かし情報復号処理を行うプロセスを含む請求項38記載の電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、埋め込み情報符号化方法及び装置及び埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び抽出情報復号化方法及び装置及び抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報符号化方法及び装置及び電子透かし情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報復号方法及び装置及び電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体に係り、特に、デジタル情報に電子透かし情報を埋め込み、当該透かし情報を復号化するための埋め込み情報符号化方法及び装置及び埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び抽出情報復号化方法及び装置及び抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報符号化方法及び装置及び電子透かし情報復号方法及び装置、及び電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体に関する。

【0002】詳しくは、マルチメディア著作物は、不正複製や改ざんが容易であることから、情報利用者の正当な二次利用やコンテンツ提供者の情報発信の障害となっており、その著作権保護が訴えられている。画像や音声などのメディアの冗長性を利用し、人間に知覚されないように主情報である情報コンテンツに別の副情報（以下、電子透かし情報と呼ぶ）を埋め込む技術に『電子透かし技術』がある。この技術は、多重化した情報の分離が困難なことにより、マルチメディア著作物の著作権保護に有効な手段として考えられている。

【0003】本発明は、このような、電子透かし技術における埋め込み情報符号化方法及び装置及び埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び抽出情報復号化方法及び装置及び抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報符号化方法及び装置及び電子透かし情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報復号方法及び装置及び電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体に関するものである。

【0004】

【従来の技術】特願平8-305370、特願平8-338769、特願平9-9812、特願平9-14388、特願平9-57516、特願平9-1009924、特願平9-164466、特願平9-197003、特願平9-218467、または、特願平10-33239などに記載の電子透かし（Digital Watermark DataHiding Finger Printing Steganography）画像・音

（声深層暗号などとも呼ぶ）を用いたシステムにおいて、一番重要な問題は、透かし情報の有無の判定及び透かし情報の正誤精度である。

【0005】情報抽出に関する状態の分類として、

- (1) 透かし有りを無しと誤って判定；
 - (2) 透かし無しを有りと誤って判定；
 - (3) 透かし無しを正しく判定；
 - (4) 透かし有りを正しく判定し、誤った情報を抽出；
 - (5) 透かし有りを正しく判定し、正しい情報を抽出；
- の5つの状態がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ここで問題となるのは、状態(1)、(2)及び(4)が起こることである。ここで、状態(1)は、電子透かし方法そのものの性能のみで解決できるものであるが、状態(2)、(4)が起こる可能性は、電子透かし技術による定量的な評価が困難であるのが現状であり、抽出された電子透かし情報は信頼性に欠けるものである。

【0007】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、電子透かしにおける情報抽出に関する5つの状態を考慮することにより、『透かし無しを有りと誤って判定』という状態を排除し、『透かし無しを有りと誤って判定』、『透かし有りを正しく判定』の誤りを電子透かしの強度のみに依存する方式とすることを可能とし、電子透かし情報を抽出した際に起こる問題である、電子透かしがない情報コンテンツを電子透かし有りと誤って判定する状態と誤った電子透かし情報を抽出する状態が起これ得る可能性を、計算量的に起これ得ない程度までに抑えることが可能であり、抽出された情報の信頼性を高めることが可能な埋め込み情報符号化方法及び装置及び埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び抽出情報復号化方法及び装置及び抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報符号化方法及び装置及び電子透かし情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び装置及び電子透かし情報復号化プログラムを格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理を説明するための図である。第1の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化方法において、透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り検出符号化する（ステップ1）。

【0009】第2の発明は、情報符号化方法において、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化方法において、透かし処理済を表すフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する（ステップ2）。第3の発明は、第1または、第2の発明において、実情報を誤り検出符号化する（ステップ1）、または、実情報を誤り訂正符号化する（ステップ2）ことに

より得られた符号に対して、誤り訂正符号化する（ステップ3）。

【0010】第4の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化方法において、透かし済処理を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化または、誤り訂正符号化した後、誤り訂正符号化を行う（ステップ3）。図2は、本発明の原理構成図である。

【0011】第5の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化装置であって、透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化手段4を有する。第6の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化装置であって、透かし処理済を表すフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化手段6を有する。

【0012】第7の発明は、第5の発明または、第6の発明において、誤り検出符号化手段4または、誤り訂正符号化手段6により得られた符号に対して、誤り訂正符号化する付加符号化手段15を更に有する。第8の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化装置であって、透かし済処理を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化手段4、または、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化手段6により取得した符号に、誤り訂正符号化を行う付加符号化手段15を有する。

【0013】第9の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、透かし処理済を表すためのフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化プロセスを有する。第10の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、透かし処理済を表すフラグとして、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化プロセスを有する。

【0014】第11の発明は、第9または、第10の発明において、誤り検出符号化プロセスまたは、誤り訂正符号化プロセスにより得られた符号に対して、誤り訂正符号化する付加符号化プロセスを更に有する。第12の発明は、ディジタル情報に電子透かし処理を施す埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、透かし済処理を表すためのフラグとして、本来埋め込む情報を誤り検出符号化する誤り検出符号化プロセス、または、本来埋め込む実情報を誤り訂正符号化する誤り訂正符号化プロセスにより取得した符号に、誤り訂正符号化を行う付加符号化プロセスを有する。

【0015】第13の発明は、ディジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化方法において、ディジタル情報から抽出した電子透かし情報を対して、誤

り訂正処理を行う（ステップ11）。第14の発明は、誤り訂正処理により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り検出処理を行い（ステップ10）、情報抽出を行ったデジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する。

【0016】第15の発明は、誤り訂正処理により取得した誤り訂正処理（ステップ11）後の符号に対して、誤り訂正処理を行い（ステップ12）、情報抽出を行ったデジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する。第16の発明は、第14または、第15の発明において、誤り検出処理（ステップ10）または、誤り訂正処理（ステップ11）により取得した符号を復号し、誤り訂正処理を行う（ステップ12）ことによりデジタル情報を実情報に変換する。

【0017】第17の発明は、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化方法において、デジタル情報から抽出した電子透かし情報を対して、誤り検出処理（ステップ10）または、誤り訂正処理（ステップ11）を行うことにより、情報抽出を行った該デジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定し、抽出情報を復号した後、誤り訂正処理を行う（ステップ12）ことにより、デジタル情報を実情報に変換する。

【0018】第18の発明は、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化装置であって、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する透かし情報抽出手段と、透かし情報抽出手段により抽出された電子透かし情報を対して、誤り訂正を行う誤り訂正手段13とを有する。

【0019】第19の発明は、誤り訂正手段13により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り検出処理を行う誤り検出手段11と、誤り検出手段11の結果に基づいて情報抽出を行ったデジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定手段17とを有する。第20の発明は、誤り訂正手段13により取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り訂正処理を行う付加訂正手段16と、付加訂正手段16の結果に基づいて情報抽出を行ったデジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定手段17とを有する。

【0020】第21の発明は、第18または、第19の発明における誤り検出手段11または、誤り訂正手段13により取得した符号を復号する復号化手段と、復号化手段により取得した符号に対して誤り訂正処理を行い、デジタル情報を実情報に変換する変換手段16とを有する。第22の発明は、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化装置であって、デジタル情報から抽出した電子透かし情報を対して、誤り検出を行う誤り検出手段11と、デジタル情報から抽出した電子透かし情報を対して、誤り訂正を行う誤り訂正手段13とを有する。

段13と、誤り検出手段11または、誤り訂正手段13により情報抽出を行った該デジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定手段17と、抽出された情報を復号する復号化手段と、復号化手段により復号された抽出情報に対して、誤り訂正処理を行うことにより、デジタル情報を実情報に変換する変換手段16とを有する。

【0021】第23の発明は、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体であって、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する透かし情報抽出プロセスと、透かし情報抽出プロセスにより抽出された電子透かし情報を対して、誤り訂正を行う誤り訂正プロセスとを有する。

【0022】第24の発明は、誤り訂正プロセスにより取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り検出処理を行う誤り検出プロセスと、誤り検出プロセスの結果に基づいて情報抽出を行ったデジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定プロセスとを有する。第25の発明は、誤り訂正プロセスにより取得した誤り訂正処理後の符号に対して、誤り訂正処理を行う付加訂正プロセスと、付加訂正プロセスの結果に基づいて情報抽出を行ったデジタル情報に電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定プロセスとを有する。

【0023】第26の発明は、第23または、第24の発明において、誤り検出プロセスまたは、誤り訂正プロセスにより取得した符号を復号する復号化プロセスと、復号化プロセスにより取得した符号に対して誤り訂正処理を行い、デジタル情報を実情報に変換する変換プロセスとを有する。第27の発明は、デジタル情報から電子透かし情報を抽出する抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体であって、デジタル情報から抽出した電子透かし情報を対して、誤り検出を行う誤り検出プロセスと、デジタル情報から抽出した電子透かし情報を対して、誤り訂正を行う誤り訂正プロセスと、誤り検出プロセスまたは、誤り訂正プロセスにより情報抽出を行った該デジタル情報に、電子透かし処理が施されていたかどうかを判定する判定プロセスと、抽出された情報を復号する復号化プロセスと、復号化プロセスにより復号された抽出情報を対して、誤り訂正処理を行うことにより、デジタル情報を実情報に変換する変換プロセスとを有する。

【0024】第28の発明は、情報コンテンツに埋め込まれる電子透かし情報を符号化する電子透かし情報符号化方法において、電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正と検出の両方が可能な符号語に変換する。第29の発明は、情報コンテンツに埋め込まれる電子透かし情報を符号化する電子透かし情報符号化装置であって、電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正と検出の両方が可能な符号語に変換する手段とを有する。

【0025】第30の発明は、情報コンテンツに埋め込まれる電子透かし情報を符号化する電子透かし情報符号化プログラムを格納した記憶媒体であって、電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正と検出の両方が可能な符号語に変換するプロセスを有する。第31の発明は、符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号方法において、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて電子透かしの有無を判定する。

【0026】第32の発明は、符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号方法において、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて該符号化電子透かし情報の復号処理を制御する。第33の発明は、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数が0個の場合のみ、該符号化電子透かし情報の復号を行うことにより、高速に電子透かし情報復号処理を行う。

【0027】第34の発明は、符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号装置であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて電子透かしの有無を判定する手段を有する。第35の発明は、符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号装置であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて該符号化電子透かし情報の復号処理を制御する手段を有する。

【0028】第36の発明は、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数が0個の場合のみ、該符号化電子透かし情報の復号を行うことにより、高速に電子透かし情報復号処理を行う手段を含む。第37の発明は、符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて電子透かしの有無を判定するプロセスを有する。

【0029】第38の発明は、符号化された電子透かし情報を復号する電子透かし情報復号プログラムを格納した記憶媒体であって、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数を判定し、該個数に応じて該符号化電子透かし情報の復号処理を制御するプロセスを有する。第39の発明は、符号化電子透かし情報に含まれる誤りの個数が0個の場合のみ、該符号化電子透かし情報の復号を行うことにより、高速に電子透かし情報復号処理を行う手段を含む。

【0030】上記のように、本発明は、電子透かしの実情報に誤り検出符号化処理と、誤り訂正符号化処理の併用もしくは、誤り訂正符号化処理を二重に施すことで画像処理による透かし情報の修復と透かしの有無の検出を個別に行うことができる。これにより、電子透かし技術における抽出情報の分類を高精度で正しく認識することが可能となる。

【0031】さらに、本発明は、電子透かし情報に対して、誤り訂正検出符号処理を施し、符号化電子透かし情報を作り、これを情報コンテンツに埋め込む。ここでいう誤り訂正検出符号とは、定理『符号と通信路で生じ得る誤りパターンが与えられたとき、各符号語がこの誤りパターンで分散する領域が互いに分離していれば、この通信路で生じる誤りパターンの全てを訂正できる』もしくは、定理『符号と通信路で生じ得る誤りパターンが与えられたとき、各符号語がこの誤りパターンで分散する領域が、自分自身以外の符号語を含まなければ、この通信路で生じる誤りパターンの全てを検出することが可能である』もしくは、定理『通信路で生じ得る誤りパターンの集合Eを2つの共通部分を持たない集合E₁とE₂に分ける。このとき、各符号語がE₁に属する誤りパターンで分散する領域が、互いに自分自身の符号語がE=E₁UE₂に属する誤りパターンで分散する領域と分離しているものとする。このとき、この符号は、E₁に属する誤りパターンは全て訂正し、E₂に属する全てのパターンは全て検出する』を満たす符号であり、例えば、代表的なもので、BCH符号や、リード・ソロモン符号、リード・マラー符号、ハミング符号などがあげられる。抽出した符号化電子透かし情報が誤り訂正可能な場合は、電子透かしが入っている状態を表し、復号することで電子透かし情報を得ることができる。抽出した符号化電子透かし情報が誤り訂正不能な場合は、電子透かしが入っていない状態を表すこととする。電子透かし符号として誤り訂正検出符号を採用する理由は2つある。一つは、各符号語が、一定のハミング距離を保って存在することにより、符号語が他の符号語に反転する可能性が最も低いこと、もうひとつは、特殊な処理を必要とせず、単独で誤りを訂正できることである。

【0032】従って、電子透かし技術において、情報コンテンツから抽出した電子透かし情報の正当率の向上を図ることが可能となる。

【0033】

【発明の実施の形態】（1） 第1の形態：

【情報符号化処理】最初に情報符号化処理について説明する。当該情報符号化処理とは、実際にデジタル情報に埋め込みたい実情報を、実際に埋め込む電子透かし情報に変換する処理である。

【0034】図3は、本発明の情報符号化装置の入出力の関係を示す図である。情報符号化装置2は、実際にデジタル情報に埋め込みたい実情報を、実際に埋め込む電子透かし情報3に変換する処理を行う。当該電子透かし情報を埋め込む技術は、既存の技術を適用するものとする。図4は、本発明の情報符号化装置の構成を示す。同図に示す情報符号化装置2は、誤り検出符号化処理部4と誤り訂正符号化処理部6とを有する。

【0035】誤り検出符号化処理部4は、実情報1を入力とし、既存の方法による誤り検出符号化を行い、入力

された実情報 1 を透かしラベル付き符号 5 に変換する。誤り訂正符号化処理部 6 は、誤り検出符号化処理部 4 で誤り検出符号化が行われた透かしラベル付き符号 5 に対して、既存の方法による誤り訂正符号化処理を行い電子透かし情報 3 を出力する。

【0036】なお、情報符号化装置 2において、図 4 の例では、誤り検出符号化と誤り訂正符号化処理の双方を行なう例を示しているが、この例に限定されることなく、誤り検出符号化処理のみ、または、誤り訂正符号化処理のみであってもよい。また、情報符号化装置 2において、誤り訂正符号化処理部を更に設けて 2 重に誤り訂正符号化処理を行なう構成にしてもよい。

【0037】【情報復号化処理】次に、デジタル情報から抽出した情報を復号化する処理について説明する。図 5 は、本発明の情報復号化装置の入出力関係を示す図である。情報復号化装置 8 は、デジタル情報から抽出された抽出情報 7 を入力とし、透かし未処理フラグ 9 または／及び実情報 10 を出力する。情報復号化装置 8 は、情報符号化装置 2において電子透かし情報が埋め込まれたデジタル情報から電子透かし情報部分のみを抽出情報 7 として抽出し、当該抽出情報 7 に含まれる透かしラベル付き符号を復号化し、当該抽出情報 7 が透かし処理済であるか、未処理であるかを示す透かし状態情報をとして透かし未処理フラグ（0 または、1）を出力すると共に、復号化された実情報 10 を出力する。

【0038】図 6 は、本発明の情報復号化装置の構成を示す。同図に示す情報復号化装置 8 は、誤り検出処理部 11 と誤り訂正処理部 13 から構成される。誤り検出処理部 11 は、図 7 に示すように、前処理において、受信したデジタル情報から抽出された抽出情報 7 を入力とし、当該抽出情報 7 の誤り数を計算し、誤りの数が 0 ならば、情報符号化装置で電子透かし情報として埋め込まれている誤り検出符号または、誤り訂正符号を復号して得られる中間符号 12 を出力する。また、誤りの数が 1 以上ならば、透かし未処理フラグ 9 (=1) を出力する。

【0039】誤り訂正処理部 13 は、誤り検出処理部 1 において、誤りがない場合に出力される中間符号 12 を入力として、誤り訂正符号の復号を行うことにより得られる実情報 10 を出力する。上記の誤り検出処理及び誤り訂正処理は、既存の誤り検出処理及び誤り訂正処理を適用するものとする。

【0040】情報復号化装置 8 から透かし未処理フラグ 9 が output された場合、情報抽出の対象となったデジタル情報は『電子透かし未処理』であると判断できる。一方、実情報 10 が output された場合には、情報抽出の対象となったデジタル情報は『電子透かし処理済』であることを示し、埋め込まれていた情報は、実情報 10 であると判断できる。

【0041】また、図 6 に示す情報復号化装置 8 は、誤

り検出処理部 11 と誤り訂正処理部 13 の双方が含まれる構成を示しているが、この例に限定されることなく、いずれか一方のみの構成であってもよい。さらに、図 6 に示す構成に更に誤り訂正符号化処理部を設けることにより 2 重に誤り訂正を行うことも可能である。

【0042】(2) 第 2 の形態：図 8 は、本発明を電子透かし技術に適用したシステムの概要図である。同図に示すシステムは、電子透かし情報 101、電子透かし情報符号化装置 102、符号化電子透かし情報 103、電子透かし埋め込み装置 104、情報コンテンツ 105、電子透かし処理済情報コンテンツ 106、情報圧縮・メディア処理などにより品質劣化した電子透かし処理済情報コンテンツ 107、電子透かし抽出装置 108、抽出符号化電子透かし情報 109、電子透かし情報復号装置 110、抽出電子透かし情報 111 から構成される。

【0043】電子透かし情報 101 は、電子透かし情報符号化装置 102 によって符号化電子透かし情報 103 に変換される。符号化電子透かし情報 103 は、電子透かし埋め込み装置 104 によって情報コンテンツ 105 に埋め込まれ、電子透かし処理済情報コンテンツ 106 を得る。

【0044】電子透かし処理済情報コンテンツ 106 は、無線・有線・パッケージ媒体などで流通する間に、情報圧縮やメディア処理などによって、品質劣化した電子透かし処理済情報コンテンツ 107 に変化する。抽出符号化電子透かし情報 108 は、電子透かし抽出装置 109 により、品質劣化した電子透かし処理済情報コンテンツ 107 から読み取られ、電子透かし情報復号装置 110 によって、抽出電子透かし情報 111 に復号される。

【0045】以上が電子透かし処理における電子透かし情報符号化・復号化の処理手順の概要である。以下、電子透かし情報符号化処理と電子透かし情報復号処理の動作を詳細に説明する。最初に電子透かし情報符号化処理について述べる。

【0046】電子透かし情報符号化処理とは、電子透かし情報を、ビット反転誤りの訂正や検出が可能な符号語に変換する処理である。電子透かし情報符号化処理に用いる誤り訂正符号は、適用する電子透かし処理に応じて、電子透かし情報 101 のビット数 k と符号化電子透かし情報 103 のビット数、及び電子透かし情報復号の際の誤り訂正能力の範囲内で幾ビットまで訂正処理するかの上限値を表す α という 3 つの電子透かし符号化パラメータから決定される。

【0047】この 3 つのパラメータ n と k と α から、適切な誤り訂正検出符号を選択・使用して、符号化する。 α は、誤り訂正検出符号の誤り訂正個数を設定するのが自然であるが、誤り訂正検出符号の誤り訂正個数を上限としてそれ以下の数でも構わない。以上が、情報符号化

処理である。

【0048】次に、情報コンテンツから抽出した情報を復号する処理について述べる。電子透かし情報復号処理とは、情報コンテンツから抽出した透かし情報を実情報を変換する処理である。図9は、本発明の電子透かし情報復号装置の概要図である。同図に示す電子透かし情報復号装置110は、抽出符号化電子透かし情報108が入力される誤り個数検出処理部201、誤り訂正並びに復号処理部202から構成され、抽出電子透かし情報111を出力する。

【0049】最初に、電子透かし情報復号装置110は、誤り個数検出処理部201を用いて、抽出符号化電子透かし情報108の中に含まれる誤りの個数を計算する。誤りの個数が誤り訂正個数の閾値 α 以上の場合、抽出符号化電子透かし情報を誤り訂正並びに復号処理部202を用いて誤り訂正及び復号し、抽出電子透かし情報を出力する。

【0050】誤りの個数が誤り訂正個数の閾値 α 未満の場合、情報コンテンツには電子透かし処理が施されていなかったとして、何も出力しないか、もしくは、電子透かしが入っていない旨を出力する。また、本発明において、図4及び図6に示した情報符号化装置2と情報復号化装置8をプログラムとして構成し、デジタル情報処理を行うコンピュータに接続されるディスク装置や、フロッピーディスクやCD-ROM等の可搬記憶媒体に格納しておき、デジタル情報処理における電子透かし情報埋め込み処理を行う場合に使用されるコンピュータに適宜インストールすることにより容易に本発明を実現することが可能である。

【0051】さらに、本発明において、図8及び図9に示した電子透かしシステムや電子透かし情報復号装置をプログラムとして構成し、デジタル情報処理を行うコンピュータに接続されるディスク装置や、フロッピーディスクやCD-ROM等の可搬記憶媒体に格納しておき、デジタル情報処理における電子透かし情報埋め込み処理を行う場合に使用されるコンピュータに適宜インストールすることにより容易に本発明を実現することが可能である。

【0052】なお、本発明は、上記の例に限定されるとなく、特許請求の範囲内で種々変更・応用が可能である。

【0053】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、従来の技術で述べた問題点である、状態(2)や(4)が起こる確立を定量的に評価できる。例えば、誤り訂正検出符号として原子BCH符号を採用した場合の式を示すと、電子透かし情報のビット数を k 、符号化電子透かし情報のビット数を n 、電子透かし情報復号の際の誤り訂正能力の範囲内で幾ビットまで訂正処理するかの上限値を α とすると、情報コンテンツから抽出した符号化電子透か

し情報が、別の符号化電子透かし情報として誤認識される可能性は、

【0054】

【数1】

$$nCa \cdot \frac{2^k - 1}{2^n}$$

【0055】仮に、電子透かし処理が施されていない情報コンテンツから電子透かし情報抽出処理を行った場合、電子透かし無しにも関わらず、電子透かし有りと誤判断される可能性は、

【0056】

【数2】

$$nCa \cdot \frac{2^k}{2^n}$$

【0057】になる。 n を2桁や3桁もしくはそれ以上といった十分大きな数とし、 k を n と比較して $1/2$ もしくは $1/3$ といった程度に小さな値とし、 α を0や1といった程度に充分小さな値に設定すると、復号された電子透かし情報が誤っている可能性は実用上“0”に等しい。例えば、 $n = 31$ 、 $k = 16$ 、 $\alpha = 0$ のとき、状態(2)や(4)が起こる可能性は、 $1/2^{15}$ 程度であり、理論上では、状態(2)や(4)の誤抽出が起こる可能性を $2^{15} = 32768$ 回に1回程度に抑えることができる。また、特に $\alpha = 0$ の場合、電子透かし情報復号における処理は、符号化電子透かし情報の誤り訂正処理の省略が可能であるため、符号化電子透かし情報の復号のみで十分であり、よって、電子透かしシステム全体を考慮すると、電子透かし情報抽出の計算量が削減されることから、高速化に適した技術となっている。

【0058】以上のように、本発明によれば、適切な電子透かしパラメータを設定することにより情報コンテンツから抽出した電子透かし情報の正当率を向上させることができる。また、本発明によれば、誤り検出・訂正符号もしくは、二重に誤り 訂正符号を用いることにより、電子透かし処理の有無と、電子透かし情報の耐久性の向上を図り、電子透かし技術における抽出情報の分類を高い精度で正しく認識することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明するための図である。

【図2】本発明の原理構成図である。

【図3】本発明の情報符号化装置の入出力関係を示す図である。

【図4】本発明の情報符号化装置の構成図である。

【図5】本発明の情報復号化装置の入出力関係を示す図である。

【図6】本発明の情報復号化装置の構成図である。

【図7】本発明の誤り検出処理部における動作を示す図である。

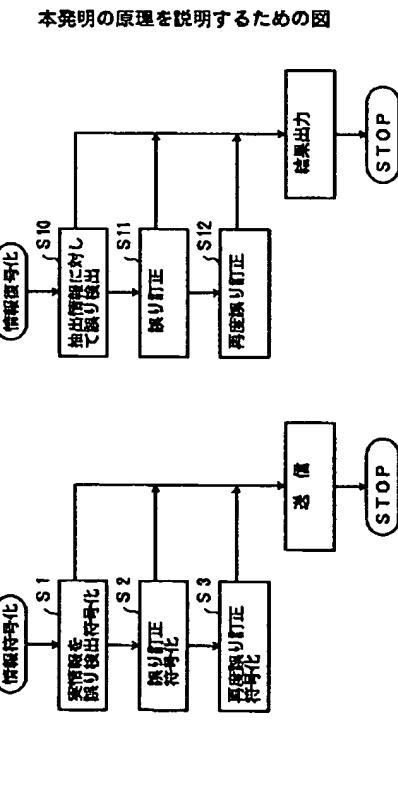
【図8】本発明を電子透かし技術に適用したシステムの概要図である。

【図9】本発明の電子透かし情報復号装置の概要図である。

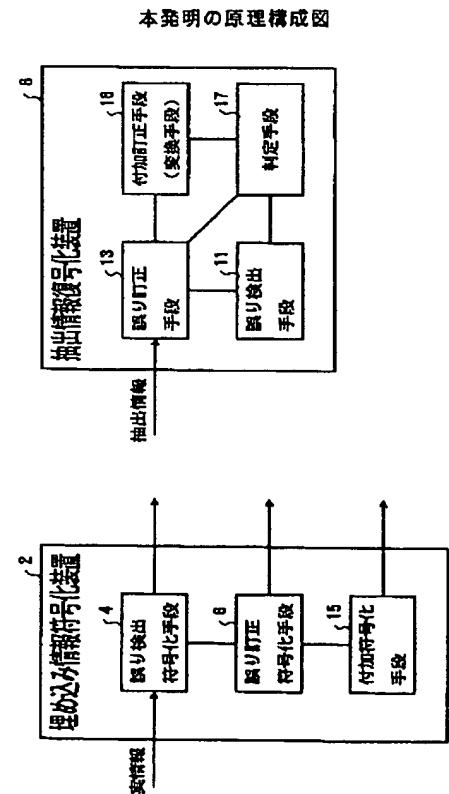
【符号の説明】

- 1 実情報
- 2 情報符号化装置、埋め込み情報符号化装置
- 3 電子透かし情報
- 4 誤り検出符号化処理部、誤り検出符号化手段
- 5 透かしラベル付き符号
- 6 誤り訂正符号化処理部、誤り訂正符号化手段
- 7 抽出情報
- 8 情報復号化装置、抽出情報復号化装置
- 9 透かし未処理フラグ
- 10 実情報
- 11 誤り検出処理部、誤り検出手段
- 12 中間符号
- 13 誤り訂正処理部、誤り訂正手段

【図1】

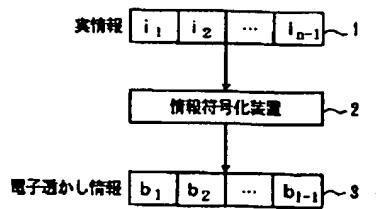


【図2】



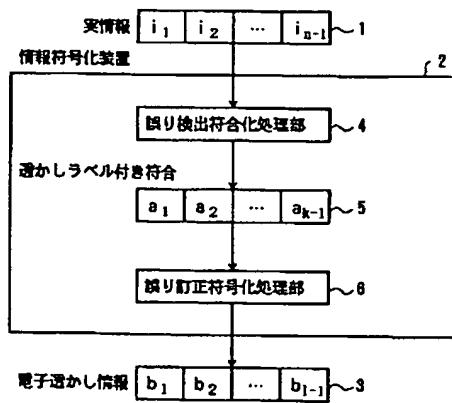
【図3】

本発明の情報符号化装置の入出力関係を示す図



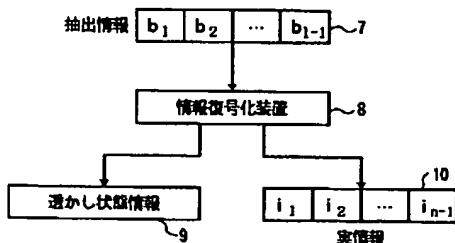
【図4】

本発明の情報符号化装置の構成図



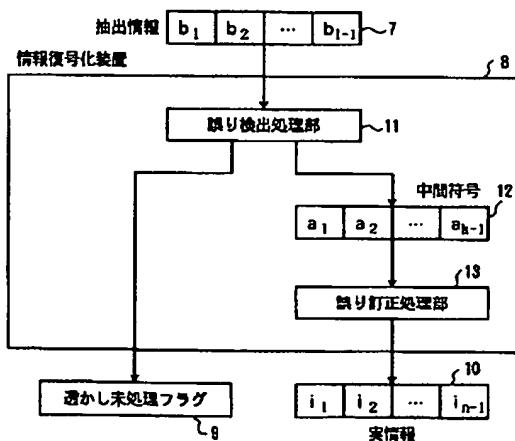
【図5】

本発明の情報復号化装置の入出力関係を示す図



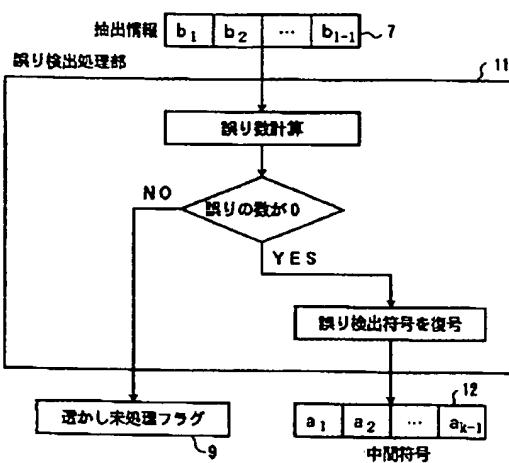
【図6】

本発明の情報復号化装置の構成図



【図7】

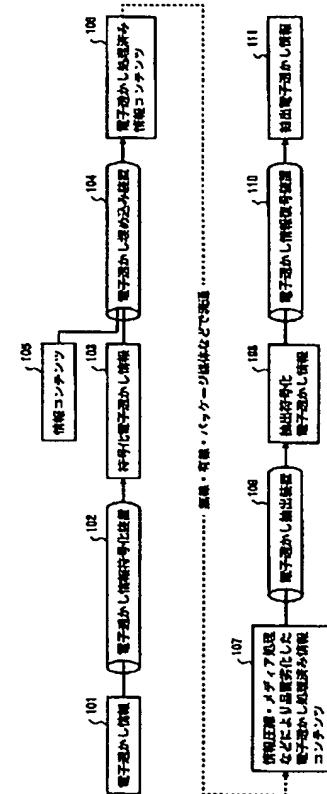
本発明の誤り検出処理部における動作を示す図



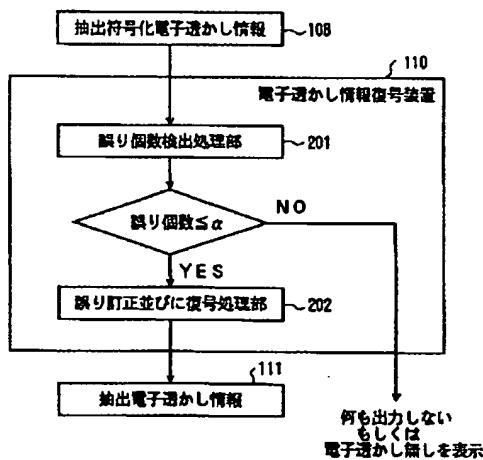
【図9】

【図8】

本発明を電子透かし技術に適用したシステムの概要図



本発明の電子透かし情報復号装置の概要図



フロントページの続き

(72) 発明者 富岡 淳樹
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
 電信電話株式会社内

(72) 発明者 高嶋 洋一
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
 電信電話株式会社内

(54) 【発明の名称】 埋め込み情報符号化方法及び装置及び埋め込み情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び抽出情報復号化方法及び装置及び抽出情報復号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報符号化方法及び装置及び電子透かし情報符号化プログラムを格納した記憶媒体及び電子透かし情報復号化方法及び装置及び電子透かし情報復号化プログラムを格納した記憶媒体